植 物 分 类 学 报 31(2): 197—200(1993)
Acta Phytotaxonomica Sinica

厦门港的微型硅藻(I)

程兆第　　高亚辉
(厦门大学生物学系，厦门 361005)

NANODIATOMS FROM XIAMEN HARBOUR (I)

CHENG ZHAO-DI　　GAO YA-HUI
(*Department of Biology, Xiamen University, Xiamen* 361005)

Abstract The planktonic diatoms from Xiamen Harbour are dominated by nano-(<20μm) size fractions both for their species and cell number. Using TEM and SEM we found two new species: *Cymatosira gibberula* and *Rocella marina*, two genera newly recorded to China: *Arcocellulus* and *Minutocellus*, both in the subfamily Cymatosiroideae of the family Cymatosiraceae and a new record to China: *Skeletonema menzelii*.

Key words Nanodiatoms; New species; New record; Xiamen Harbour

摘要 在厦门港进行微型硅藻(<20μm)研究中，发现2个新种：*Cymatosira gibberula* sp. nov.和 *Rocella marina* sp. nov.;2个在我国首次记录的属：*Arcocellulus* 和 *Minutocellus*，以及1个首次记录的种 *Skeletonema menzelii* Guillard, Carpeuter & Reimann.

关键词 微型硅藻；新种；新记录；厦门港

微型浮游生物是近年来兴起的一个新研究领域，它们的个体虽小，却在水域生产力中占有很重要的地位，作为经济动物幼体的良好饵料，其前景是相当宽广的。

厦门港(117°04′E，24°27′N)浮游硅藻中，微型种类(<20μm)和细胞个数极其丰富，借助电镜(TEM，SEM)发现6种：*Cymatosira gibberula* sp. nov.，*Rocella marina* sp. nov.，*Arcocellulus mammifer*，*A. cornucer*，*Minutocellus polymorphus* 和 *Skeletonema menzelii*. 其中隶属于 Hasle et al. (1983)建立的 Cymatosiraceae 科 Cymatosiroideae 亚科中的1个新种和2个在我国首次记录的属。Cymatosiroideae 的主要特征：大多数的细胞形态差异明显，大型细胞壳面舟形至长椭圆形，弯曲；小型细胞壳面菱形、椭圆形至近圆形。两个壳面不同形，常常是1个壳面有毛(pili)和细刺区(spinulosa areas)，另1个壳面的壳端隆起较明显，有唇形突(labiate process)或管状突(tubular process)。两壳面的壳端上都有1个具数个微孔(porelli)的单眼(ocellus)。在某些种类的群体里有特殊的端细胞或壳缘有锯齿状的脊(ridges)，或近壳端有小齿(teeth)。

1990. 10. 05 收稿。

驼峰波纹藻 新种 图版1: 1—3

Cymatosira gibberula Cheng et Gao, sp. nov. *

Valvae gibberosae ad circumference. Axes apicali 8.0 — 14.5μm, elevatis. Areolae poroides, c. 14 per 10μm. Spinae marginalies longae, ad marginem valvulae ramosae, c. 12 per 10μm. Rimoportulis cum hypovalvae in cellula terminalis.

A congeneribus est valvae navicularae vel ellipticae.

Hab.: in prope litora maris. Xiamen, Fujian (Mar. et Apr.)

Typus: C890424AW, 881111BW. Facultas Biologica Univ. Xiamensis conservatur.

细胞单生或成短链。壳面驼峰形，一侧弓出，另一侧几乎平直，两端延长并凸起，相距8.0—14.5μm，其上有1个具多个微孔的单眼。壳面孔纹是假孔(poroids)，10μm约14个，壳缘有1列等距离的末端不等长分叉的缘刺(marginal spines)，10μm约12根，只在端细胞的下壳面有粗的唇形突外管。壳环面观，细胞矩形，有横列的细孔。缘刺、壳端凸起和唇形突外管相互成平行方向伸展。在室内培养下(f/2 培养剂)，出现变形细胞(图版1:3)。

本种主要特征是：壳面驼峰形和缘刺较长(长者长于2μm)，而本属内已记载的其它种类壳面是舟形或长椭圆形。

采自福建厦门港海水中(3，4月)，4月较多，浮游生活。室内培养水温20℃左右。

海生圆室藻 新种 图版2: 1—3

Rocella marina Cheng et Gao, sp. nov.

Valvae circulares vel subcirculares, 3 — 5μm diametro. Pori magno-circulare equales, circ. 0.5 μm lati, in medio, ad marginem non attingentes. Prope marginem valvulae maculates.

Affine *R. vigilans* (Schmidt) Fenner, a gua differt pori magno-circulares marginem.

Hab.: in prope litora maris. Xiamen, Fujian (Feb. et May).

Typus: C890224BW, Facultas Biologica Universitalis Xiamensis conservatur.

细胞圆盘形，单生或分泌粘液聚集成块。壳面圆形或近圆形，直径3—5μm。硅质壁有2层构造，外层细网状纹，经酸处理后的细胞常脱落；内层的大圆孔仅在中央部分，大小均匀，直径约0.5μm，之间还有一些形状不规则的小孔，壳缘无大圆孔的部分约占壳面的1/4。近壳缘处还有一些突起的小斑点。

本种类似 *Rocella vigilans* (Schmidt) Fenner，但后者内层大孔纹分布整个壳面。

本种容易培养(f/2 培养剂)，在室内培养下，常出现一些大圆孔，大小不一，壳缘也有大圆孔的变异个体(图版2: 3)。

圆室藻属现已记载的有5种，它们被发现于上渐新世(Upper Oligocene)到下中新世(Lower Miocene)的沉积物中(Gombos 1983; Kim et al. 1986)。而本种是现存的，我们在厦门港海水中采到(2、5月)。

* 拉丁文描述由曾文彬教授审稿，特此致谢。

弧眼藻属

Arcocellulus Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, Bacilaria vol. 6, p. 54.

细胞单生或成短链，形态和大小差别很大。 由小型细胞产生增大孢子，形成大型细胞。 细胞壳面舟形、 椭圆形至近圆形， 壳缘有锯齿状脊和 1 列椭圆形至近圆形的假孔。 有的细胞在壳面中部也有假孔。 从壳环面观，大型细胞呈屈膝形或镰刀形弯曲，两个壳面不同形，凸的壳面壳端隆起明显，上有 1 个具数个微孔的单眼和位于壳面中央或近壳缘的管状突；凹的壳面具 2 根长的毛和细刺区，壳端隆起不明显。 小型细胞壳面椭圆形至近圆形，有时仅仅略弯曲，无长的毛，贯壳轴一般较长，壳面上的假孔和单眼的微孔数目较少，个别细胞每个壳面都有 1 个管状突。壳环面具横向排列的微细假孔。

据 Hasle et al.（1983）报道的有 2 种，我们在厦门港都采到，在室内人工培养下（f/2 海水培养剂），大多数成为小型细胞（水温 20 — 25 ℃ ）.

乳头弧眼藻　图版 1：4，5

Arcocellulus mammifer Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, p. 55, f. 272 — 300, 415 — 421, Text fig.10.

壳环面观，大型细胞屈膝弯曲，长的毛从顶轴两端单眼的附近长出，几乎与顶轴平行后交叉，转为与顶轴垂直，毛从基部长出到 1/3 — 1/5 处分出一短分枝伸向壳面，毛端具小刺；小型细胞壳面无长毛，贯壳轴较长。 在室内培养下，见到增大孢子，水温 20 — 25 ℃ 。

采自厦门港海水中（6，7 月）。 据 Hasle et al.（1983）记载：在进行浮游和底栖的采集时，从欧洲北海的暖季和墨西哥湾的得克萨斯（Texas）沿岸亚热带区域得到， 在 15℃ 和 20 ℃ 的人工培养下观察到增大孢子。

角突弧眼藻　图版 1：6，7

Arcocellulus cornucer Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, p. 59 f. 301 — 333, 408 — 414, Text fig.11.

壳环面观，大型细胞镰刀形弯曲，长毛自基部长出后即不与顶轴平行，相互也不交叉。 其余特征与乳头弧眼藻 *A. mammifer* 相同，小型细胞外形相似，很难区分。

采自厦门港海水中（6 月）。 据 Hasle et al.（1983）记载：本种似乎是浮游生活，尤其发现于两半球较冷的水域中，在 15 ℃ 和 21 ℃ 下营养细胞生长较快，6 ℃ 是增大孢子形成的合适温度。

细眼藻属

Minutocellus Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, Bacilaria Vol.6, p. 38.

细胞单生或成链状群体。 壳面狭舟形、椭圆形至近圆形，有时多少弯曲，狭舟形的具嘴状端。 细胞的 2 个壳面不同形，具毛的壳面常凸起，有长毛和细刺区（毛的分枝伸向细刺区）；具突起的壳面凹人，两端（顶轴）各有 1 个单眼（或称束状管 clustered tubules，2 — 6 个），有的近壳端还有 1 根成对角线位置的小齿和管状突 （位于壳面中央或近壳缘）。 较小的细胞缺长毛和刺。

本属与 *Arcocellulus* 的区别是：本属壳面边缘无1列齿状脊。据已记载的有3种，其中 *M. polymorphus* 曾由Hargraves & Guillard (1974)错误地作为 *Bellerochea polymorphus* 报道。

多型细眼藻 图版1: 8—10

Minutocellus polymorphus (Hargr. & Guill.) Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, p. 39, figs.156—189, Text fig. 6;

Bacionym: Bellerochea polymorpha Hargrave & Guillard 1974, p.167, figs.1—8.

细胞形状和大小各异，较大的细胞一般单生，较小的细胞常成链状群体。较大的细胞壳面狭舟形至长椭圆形，具嘴状端，从环面观，一个壳面凸（具毛的壳面），另一个壳面凹入；较小的细胞里壳面平坦，由于顶轴缩短，壳面呈菱形、椭圆形或近圆形。壳面长2.2—7.2μm，宽1.4—3.3μm (Hasle et al. 1983，长2—30μm，宽2—3μm; Hargr. & Guill. 1974，长2.2—14μm，宽2.1—3.4μm)，孔纹是圆形的假孔，10μm约40个，假孔膜上有2—6个穿孔。环面上还有更微细的假孔。

室内培养(f/2培养剂)生长良好，适温范围较低(<25℃)，生长不好时常粘瓶底。

采自厦门港海水中(3，11月)。本种浮游生活，可能是世界性分布，曾记录于北大西洋，长岛，马尾藻海和秘鲁沿岸水域。

牟氏骨条藻 图版2: 4—7

Skeletonema menzelii Guillard, Garpeuter & Reimann

Guillard et al. 1974, p.131—138, figs.1—9; Takano 1981, p.46, figs.1—3.

细胞短柱状，常数个细胞组成短链或单生，包素体1—2个，硅质壁很脆弱。壳面圆形，略呈透镜状鼓起，在TEM下观察到微弱的放射肋和其中的 2—4 行小筛孔。壳面中央或近中央有1个唇形突(labiate process)，壳缘有5—14个支持突(atrutted process)，支持突基部有2个侧生小孔(lateral pore)，围绕基部向着中心方向还有半环小孔(pore)。由唇形突和支持突向外延伸出硅质的外管，长度超过壳面直径，经放大到 2万倍左右，可见到管壁上的横纹。

在室内单种培养下，生长速度快，生长的适宜温度约20—25℃，超过30℃生长差，生长后期，细胞常粘附成块或附着瓶底。培养中出现变形细胞(图版2:7)。

本种与中肋骨条藻 *Skel. costatum* 的区别：本种细胞较小，多数成短链或单生，硅质壁薄，壳面花纹细弱，支持突向外延伸的硅质管较长，基部有2个侧生小孔和半圈围绕基部的小孔。后者硅质壁厚，很容易见到壳面辐射状和螺旋状排列的六角形或多角形的孔纹，支持突基部有3个侧生小孔。

产地：海洋浮游生活，采自厦门港海水中(5，7，11月)，常见，11月份数量相对较多。此外，曾记录于美国佛罗里达的Tampa湾和日本近海。

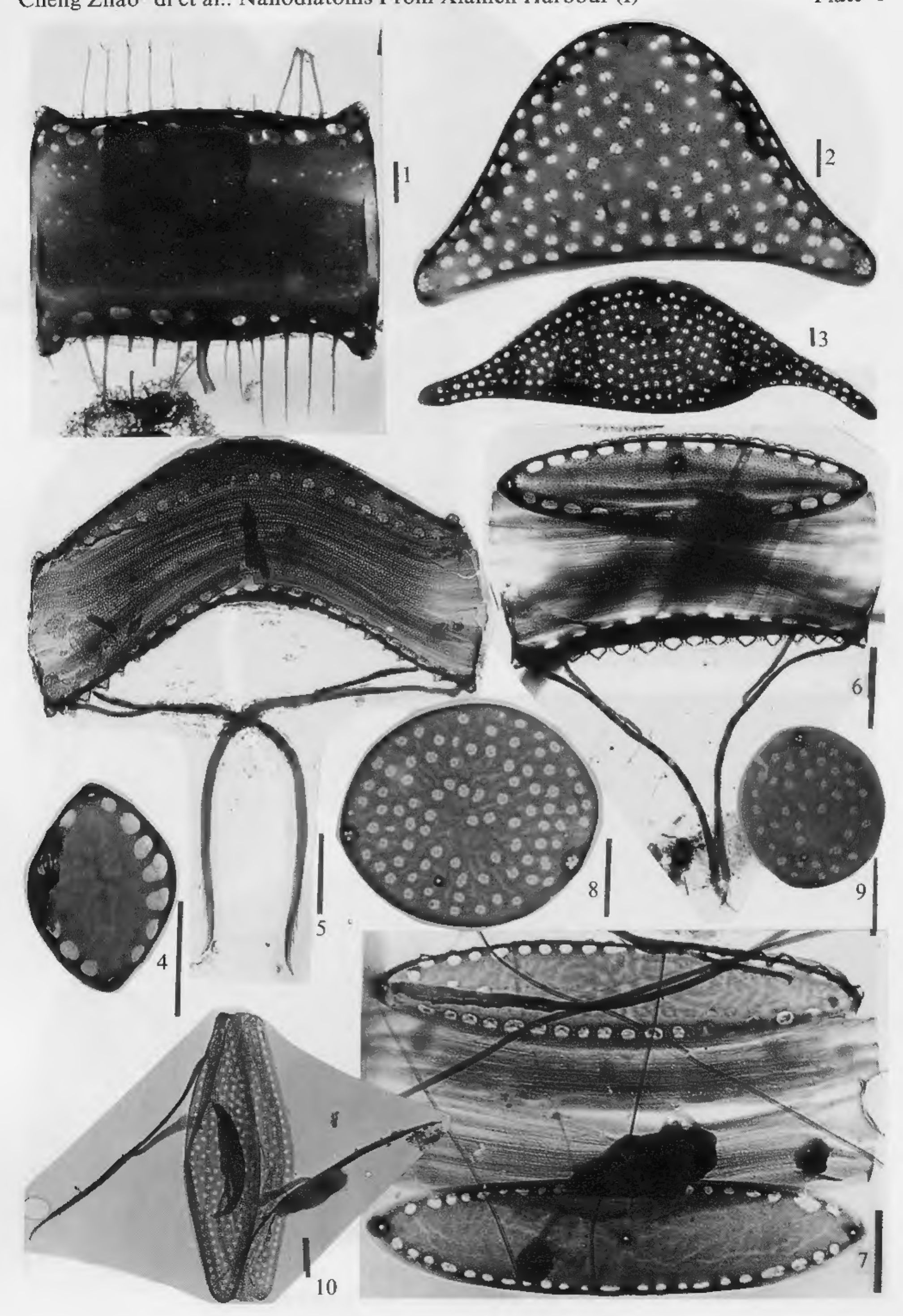
图版说明 Explanation of the plates

图版1 1—3. 驼峰波纹藻; 4,5. 乳头弧眼藻; 6,7. 角突弧眼藻; 8—10. 多型细眼藻。标尺长 = 1μm。

图版2 1—3. 海生圆宝藻; 4—7. 牟氏骨条藻; 8. 中肋骨条藻。标尺长 = 1μm.

Plate 1 1—3. *Cymatosira gibberula*; 4, 5. *Arcocellulus mammifer*; 6, 7. *Arcocellulus cornucer*; 8—10. *Minutocellus polymorphus*. scale = 1μm

Plate 2 1—3. *Rocella marina*; 4—7. *Skeletonema menzelii*; 8 *Skeletonema costatum*. (scale = 1μm)



see explanation at the end of text

11 12 13 14 15 16 17 18

see explanation at the end of text